

⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3824842 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 38 24 842.5  
㉔ Anmeldetag: 21. 7. 88  
㉕ Offenlegungstag: 12. 10. 89

⑤① Int. Cl. 4:  
**E04 B 1/94**

E 04 B 1/76  
F 16 L 59/00  
B 32 B 15/04  
B 32 B 7/12  
B 32 B 31/00  
C 09 K 21/00

**DE 3824842 A1**

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
25.03.88 YU 604/88

⑦① Anmelder:  
Trimo Trebanjska industrija montažnih objektov  
n.sol.o., Trebnje, YU

⑦④ Vertreter:  
von Föner, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ebbinghaus,  
D., Dipl.-Ing.; Finck, K., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:  
Tratnik, Janez, Trebnje, YU; Radminič, Drago,  
Jesenice na Dol., YU

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatte und Verfahren zu ihrer Herstellung**

Die leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatte in Sandwichform hat als äußere Beläge zwei profilierte Bleche (1, 2), zwischen denen Lamellen eines wärmeisolierenden Füllstoffes (3) vorliegen, wobei alle drei Schichten mit Polyurethan zusammengeklebt sind. Die Bauplatte hat einen Feuerwiderstand von 30 bis 60 Minuten, einen Wärmeübergangskoeffizienten K von 0,59 bis 0,34 W/m<sup>2</sup>K und eine Dicke von 50 bis 100 mm. Die Dichte des wärmeisolierenden Füllstoffes beträgt 50 bis 100 kg/m<sup>3</sup>. Zur Herstellung dieser Bauplatte werden das obere Blech, der wärmeisolierende Füllstoff und das untere Blech gesondert kontinuierlich zugeführt. Vor ihrer Vereinigung wird zwischen das obere Blech und den wärmeisolierenden Füllstoff sowie zwischen das untere Blech und den wärmeisolierenden Füllstoff eine Zweikomponentenpolyurethanklebmasse eingespritzt, die bei der Polymerisation alle drei Schichten verklebt.

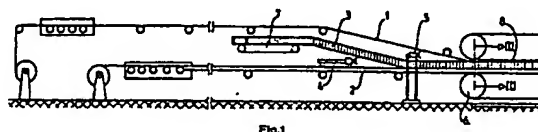


Fig. 1

**DE 3824842 A1**

**BEST AVAILABLE COPY**

BUNDESDRUCKEREI 08. 89 908 841/449

5/60

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatte in Sandwichbauweise mit zwei äußeren Schichten jeweils in Form eines profilierten Blechs und einer mit den äußeren Schichten verklebten inneren Schicht und ein kontinuierliches Verfahren zu ihrer Herstellung.

Derartige Bauplatten werden z.Z. manuell durch Kleben einzelner Schichten hergestellt.

Bekannt ist ferner ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von wärmeisolierenden Platten in einer kontinuierlichen Linie, bei denen die äußeren Beläge von zwei profilierten Blechen gebildet werden, während der dazwischenliegende Füllstoff wärmeisolierender Polyurethanschaum ist. Solche Platten sind jedoch nicht feuerbeständig.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht deshalb darin, leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatten gleichmäßiger Qualität zu entwickeln, die einfach herzustellen sind.

Diese Aufgabe wird durch eine leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatte in Sandwichform gelöst, die als äußere Beläge zwei profilierte Bleche aufweist, zwischen denen Lamellen eines wärmeisolierenden Füllstoffes vorliegen, wobei alle drei Schichten mit Polyurethan zusammengeklebt sind. Die Bauplatte hat einen Feuerwiderstand von 30 bis 60 Minuten, einen Wärmeübergangskoeffizienten  $K$  von 0,59 bis 0,34 W/m<sup>2</sup>K und eine Dicke von 50 bis 100 mm. Die Dichte des wärmeisolierenden Füllstoffes reicht von 50 bis 100 kg/m<sup>3</sup>.

Das erfindungsgemäße kontinuierliche Verfahren zur Herstellung dieser Bauplatte wird derart durchgeführt, daß die Schicht des oberen Blechs, die Schicht des wärmeisolierenden Füllstoffes und die Schicht des unteren Blechs gesondert kontinuierlich eingeleitet werden und vor der Vereinigung der Schichten zwischen die Schicht des oberen Blechs und die Schicht des wärmeisolierenden Füllstoffes sowie zwischen die Schicht des unteren Blechs und die Schicht des wärmeisolierenden Füllstoffes eine Zweikomponentenpolyurethanklebmasse, die bei der Polymerisation alle drei Schichten verklebt, eingespritzt wird.

Als profiliertes Blech verwendet man verzinktes Stahlblech und gefärbtes verzinktes Blech, Aluminiumblech oder Kupferblech zum Tiefziehen, mit einer Dicke von 0,5 bis 0,8 mm.

Als wärmeisolierender Füllstoff wird Glaswolle verwendet (z.B. NOVOTERM, Krka, Novo mesto, Jugoslawien oder TERVOL, Termika, Ljubljana, Jugoslawien).

Wesentlich ist, daß die Glaswolle eine Komprimierbarkeit von 10% bei einer Druckbeanspruchung von 0,025 kN/cm<sup>2</sup>, eine Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  von 0,040 W/mK und eine Dichte von 50 bis 100 kg/m<sup>3</sup> aufweist, wobei sie unbrennbare oder schwer brennbare Beimengungen als Bindemittel der Fasern aufweist.

Die Glaswolle in Blockform soll quer zur Faserrichtung aufgeschnitten werden. Die erhaltenen Lamellen werden als Zwischenschicht so eingeführt, daß die Faserrichtung quer zur Bewegungsrichtung der Linie und quer zum äußeren Belag ist. Dadurch wird eine gute Durchtränkung mit Polyurethanmasse gewährleistet. Die Füllstoffmenge beträgt 3 bis 10 kg/m<sup>2</sup> des Erzeugnisses in bezug auf die Sandwichdicke und die Füllstoffdichte.

Zum Kleben wird eine Zweikomponentenpolyurethanmasse verwendet, die ein einwandfreies Haftvermögen hat. Nach der Schaumbildung soll der Schaum eine dauernde Elastizität aufweisen und schwer brennbar sein (minimale Feuerreaktion, Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,035$  W/mK, Komprimierbarkeit 10% bei Druckbeanspruchung 1 kN/cm<sup>2</sup>, Beständigkeit gegen Diffusion von Feuchtigkeit).

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bauplatten eignen sich bekannte Vorrichtungen, die aufeinanderfolgend die Profilierung von Blech, die Dosierung isolierender Komponenten und Klebkomponenten, die Bildung der Sandwichplatte und die Verklebung aller Schichten sowie das Schneiden der fertigen Bauplatten ermöglichen. Besonders geeignet ist eine Vorrichtung nach dem Stand der Technik für die Herstellung von Platten mit wärmeisolierendem Polyurethanfüllstoff.

Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren erfordert eine nicht naheliegende Kombination von Operationen, d.h. alle Schichten müssen gegenseitig verklebt werden können, während gleichzeitig eine geeignete Einspritzung gewährleistet ist, um eine monolithische Platte zu erhalten. Um eine gute Verklebung und ein Qualitätsprodukt zu erreichen, ist es nötig, die Dosierung der Polyurethanmasse, die Art des Füllstoffes und die Zuführungsweise, die Betriebstemperatur der Eingangsmaterialien und die optimale Geschwindigkeit der Arbeitslinie festzulegen.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens in einer Seitenansicht, Fig. 2 die Vorrichtung von Fig. 1 in der Draufsicht und Fig. 3 den Schnitt III-III von Fig. 1.

In der Vorrichtung zur Herstellung von Bauplatten werden zwei profilierte Bleche 1 und 2 übereinander parallel als äußerer Belag eines Sandwiches zugeführt. Zwischen die Bleche 1 und 2 wird aus einer Zuführungsvorrichtung 7 für Füllstoff ein wärmeisolierender Füllstoff 3 in Form von Lamellen, die quer zu den Fasern aus einem Füllstoffblock geschnitten sind, an der Einleitungsstelle 9 von der Seite eingeführt. Vor der Vereinigung der Schichten wird zwischen das obere Blech 1 und die Schicht aus wärmeisolierendem Füllstoff 3 von oben aus einer Spritzquelle 5 sowie zwischen das untere Blech 2 und die Schicht aus wärmeisolierendem Füllstoff 3 von unten aus einer Spritzquelle 4 eine Zweikomponentenpolyurethanmasse eingespritzt, die bei ihrer Polymerisation alle drei Schichten verklebt. Die Endabmessungen der Bauplatten werden in einem endlosen Doppelband 6 ausgebildet, während die Bauplatten bis zur vollständigen Verklebung in einem Expansionsbereich 8 "reifen".

Wesentlich ist dabei, daß die Polyurethanmasse an zwei Stellen eingespritzt wird, und zwar einerseits von oben und andererseits von unten.

Geeignete Arbeitsparameter liegen in folgenden Bereichen:

Geschwindigkeit der Linie	4 bis 5 m/min	
Geschwindigkeit der Einspritzquellen, d. h. der Schwenkarme	1,5 bis 2,5 Schwenkungen/min	
Menge der Polyurethankomponenten an der unteren Einspritzquelle	1,6 bis 2,3 kg/min	
Menge der Polyurethankomponenten an der oberen Einspritzquelle	1,6 bis 2,1 kg/min	
Betriebstemperatur der Polyurethankomponenten	20 bis 22° C	5
Betriebstemperatur des wärmeisolierenden Stoffes	mindestens 18° C	
Betriebstemperatur des Blechs	40 bis 50° C	
Abstand $s_1$ zwischen dem Eingangsteil des Doppelbandes 6 und der unteren Einspritzquelle 4	$s_1 \approx v(t+15)$	
Abstand $s_2$ zwischen dem Eingangsteil des Doppelbandes 6 und der oberen Einspritzquelle 5, wenn $v$ = die Geschwindigkeit der Linie in mm/s und $t$ die Startzeit (cream time) in s ist	$s_2 \approx v(t+5)$	10

Die Dicke der Bauplatten kann von 40 bis 100 mm variiert werden.

Man erhält als Bauplatte eine Sandwichplatte monolithischer Zusammensetzung, die eine ausreichende Tragfähigkeit bei bestimmten Spannweiten zwischen den Stützen, einen Feuerwiderstand von 30 bis 60 Minuten sowie eine Wärmeisolierung mit einem Koeffizienten  $K$  von 0,34 bis 0,59 W/m<sup>2</sup>K aufweist, wobei die letzten beiden Größen von der Plattendicke abhängig sind. 15

Die leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatte wird als Belag für die Isolierung von Fassaden und Dächern mit einer Neigung von über 6° verwendet. 20

Die Bauplatten sind auf Feuerbeständigkeit im Institut für Material- und Konstruktionsuntersuchung in Ljubljana, Jugoslawien nach DIN 4102 geprüft und haben ein Attest erhalten.

Die Erfindung wird anhand eines Beispiels näher erläutert.

#### Beispiel 25

An einer kontinuierlichen Linie, die sonst zur Herstellung von bekannten wärmeisolierenden Sandwichplatten mit Polyurethanfüllstoff bestimmt ist, werden parallel übereinander zwei profilierte Bleche, z.B. verzinktes Stahlblech, Dicke 0,5 bis 0,8 mm, Qualität 03 gemäß ISO 3575; Aluminiumblech, Dicke 0,7 oder 0,8 mm, Qualität Al 99,5 gemäß DIN 1712, wobei das untere Blech eine Breite von 1350 mm und das obere Blech eine Breite von 1000 mm hat, als äußere Beläge des Sandwiches zugeführt. Zwischen die beiden Bleche werden Lamellen aus Glaswolle mit einer Dichte von 50 bis 60 kg/m<sup>3</sup>, einer Tragfähigkeit von 2,5 kg/cm<sup>2</sup> bei einer Komprimierbarkeit von 10% (NOVOTERM) oder mit einer Dichte von 80 bis 100 kg/m<sup>3</sup> (TERVOL) von der Seite her zugeführt. Die Lamellen werden quer zur Faserrichtung bzw. zur Richtung der Bewegung der Linie gelegt. Die Geschwindigkeit der Linie beträgt 4,5 m/min. 30 35

Zwischen die Schichten, bestehend aus oberem Blech und wärmeisolierendem Füllstoff, und zwischen die Schichten, bestehend aus unterem Blech und wärmeisolierendem Füllstoff, werden aus der oberen und aus der unteren Einspritzquelle, die einen Abstand von 900 mm zueinander haben, Polyurethankomponenten eingespritzt, wobei die Geschwindigkeit der Schwenkarme zwei Schwenkungen/min. beträgt.

Die Zweikomponentenpolyurethanmasse Polyisocyanat hat folgende Eigenschaften: 40

Startzeit (cream time)	16 s	
Abbindezeit (gel time)	50 s	
Klebfreizeit (tackfree time)	60 s	
Dosierung am unteren Schwenkarm	2,3 kg/min	45
Dosierung am oberen Schwenkarm	2,1 kg/min	

Die Betriebstemperatur der Polyurethankomponenten beträgt 20 bis 22° C, des wärmeisolierenden Füllstoffes mindestens 18° C und des Blechs 40 bis 50° C. Der Abstand zwischen dem Eingangsteil des Doppelbandes und der unteren Einspritzquelle beträgt 1400 mm. 50

In der Vorrichtung zur Herstellung der Platte verklebt bei der Polymerisation die Polyurethanmasse alle drei Schichten und man erhält das gewünschte Produkt.

#### Patentansprüche 55

1. Leichte wärmeisolierende feuerbeständige Bauplatte in Sandwichbauweise mit zwei äußeren Schichten jeweils in Form eines profilierten Blechs und einer mit den äußeren Schichten verklebten inneren Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schicht Lamellen eines wärmeisolierenden Füllstoffes (3) aufweist, der eine Dichte von 50 bis 100 kg/m<sup>3</sup> hat, daß alle drei Schichten durch Polyurethan miteinander verklebt sind und daß ihr Feuerwiderstand 30 bis 60 Minuten, ihr Wärmeübergangskoeffizient  $K$  0,59 bis 0,34 W/m<sup>2</sup>K und ihre Dicke 50 bis 100 mm betragen. 60
2. Verfahren zur Herstellung einer leichten wärmeisolierenden feuerbeständigen Bauplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vom oberen Blech gebildete Schicht, die vom wärmeisolierenden Füllstoff gebildete Schicht und die vom unteren Blech gebildete Schicht gesondert kontinuierlich zugeführt werden und daß vor der Vereinigung der Schichten zwischen die vom oberen Blech gebildete Schicht und die vom wärmeisolierenden Füllstoff gebildete Schicht sowie zwischen die vom unteren Blech gebildete Schicht und die vom wärmeisolierenden Füllstoff gebildete Schicht eine Zweikomponentenpolyurethanbmasse eingespritzt wird, die bei der Polymerisation alle drei Schichten verklebt. 65

3824842

DEAC-36736.2

Nummer:  
Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 24 842  
E 04 B 1/94  
21. Juli 1988  
12. Oktober 1989

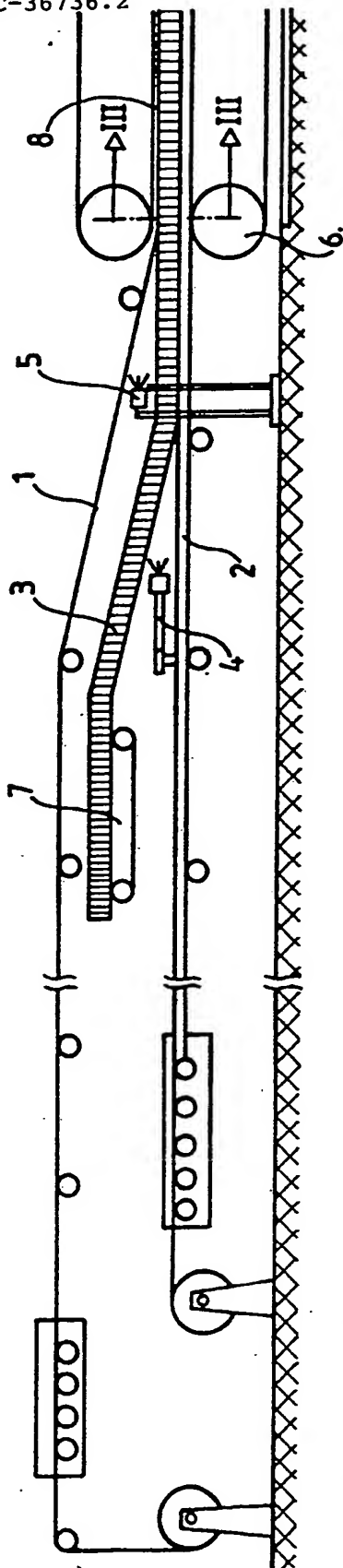


Fig. 1

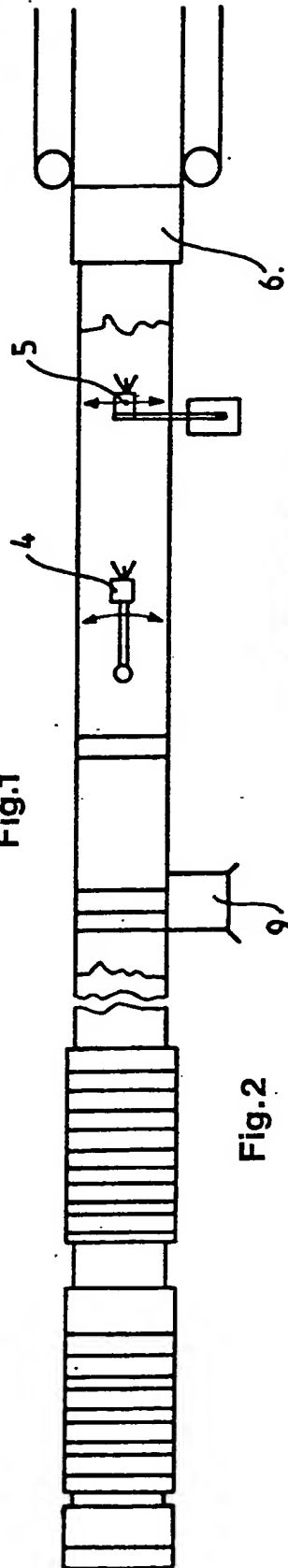


Fig. 2

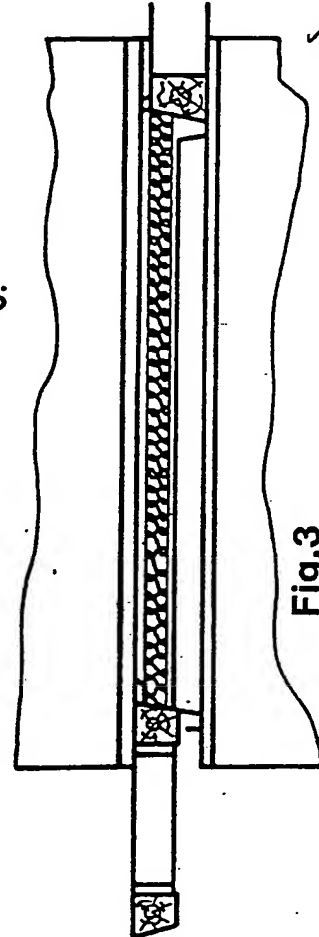


Fig. 3

10x

908 841/449